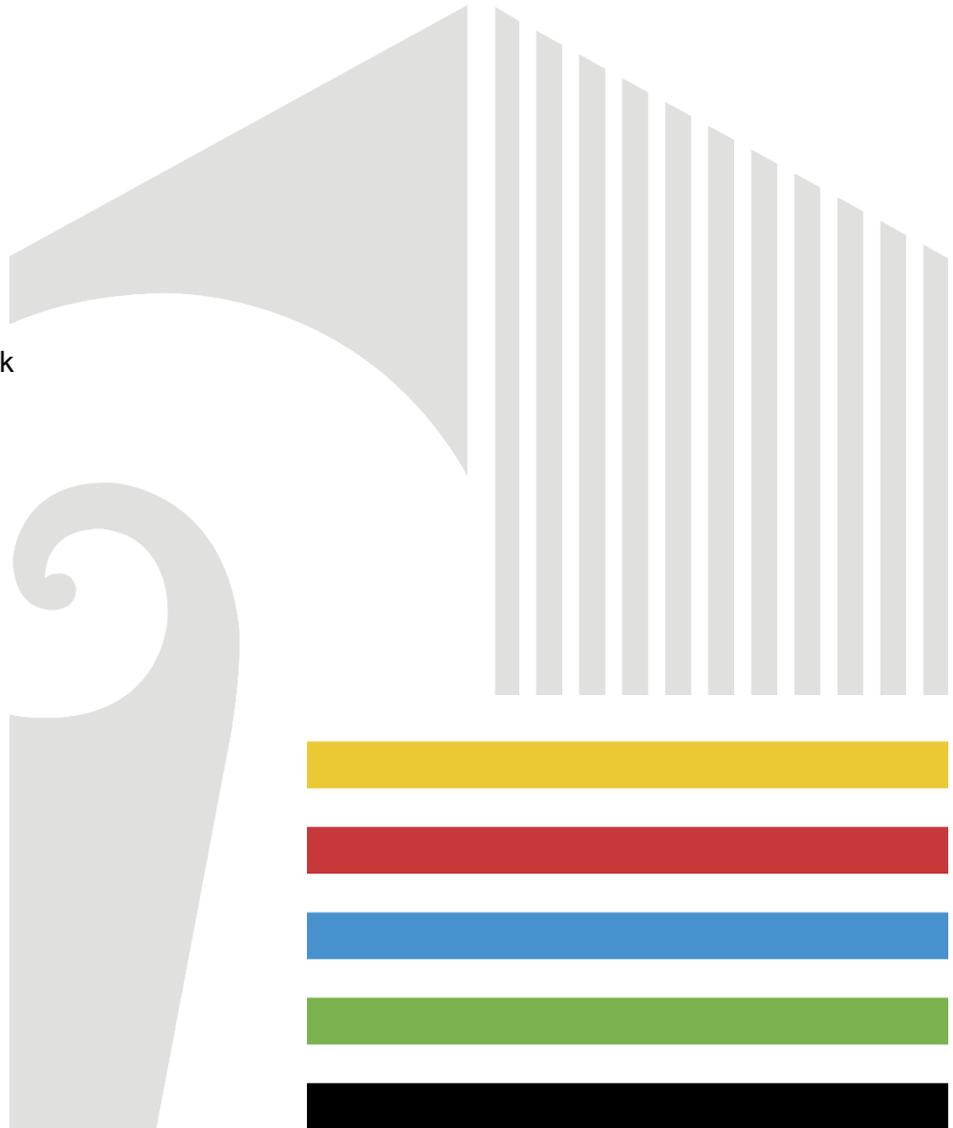




Richtlinie Gebäudetechnik **Messkonzept**

Version 2024



Herausgeber	Bau- und Verkehrsdepartement des Kantons Basel-Stadt Städtebau & Architektur Fachbereich Gebäudetechnik
Inhalt und Redaktion	Fachbereich Gebäudetechnik Anregungen zu dieser Richtlinie sind zu richten an: gebaeudetechnik@bs.ch
Bezugsquelle	Bau- und Verkehrsdepartement des Kantons Basel-Stadt Städtebau & Architektur Fachbereich Gebäudetechnik Münsterplatz 11, 4001 Basel bvdsa@bs.ch www.staedtebau-architektur.bs.ch

Änderungsindex

Datum	Version	Bemerkung
08.01.2024	2024	Kap. 4.2 Spezifikationen Untermessungen präzisiert
15.07.2022	2022	Erste Ausgabe dieser Richtlinie

Inhalt

1	Einleitung	3
1.1	Ziel und Zweck	3
1.2	Geltungsbereich	3
1.3	Grundlagen	3
1.4	Verbindlichkeit	4
2	Projektdokumentation und Nachweise	5
2.1	Prinzipschema	6
2.2	Messstellenschema pro Medium.....	7
3	Messstellen	8
3.1	Werksmessung EVU beim Eintritt Areal oder Gebäude	8
3.2	Untermessung und Anlagen (Energieaufteilung innerhalb eines Gebäudes).....	8
3.3	Verbraucher.....	8
3.4	Einbau der Messeinrichtungen.....	9
4	Zähler Spezifikationen	12
4.1	Werksmessungen EVU beim Eintritt Areal	12
4.2	Untermessungen innerhalb des Areals	12
4.2.1	Elektrozähler.....	12
4.2.2	Wärmezähler / Kältezähler.....	12
4.2.3	Wasserzähler.....	12
5	Energiecontrolling	13
5.1	Feldebene	13
5.2	Automationsebene.....	13
5.3	Kommunikationsebene	13
5.4	Managementebene.....	13
6	Aufgaben / Verantwortlichkeiten	14
7	Abkürzungsverzeichnis	15
8	Abbildungsverzeichnis	15
9	Tabellenverzeichnis	15

1 Einleitung

1.1 Ziel und Zweck

Mit dieser Richtlinie definiert Städtebau & Architektur des Kantons Basel-Stadt einheitliche Vorgaben und Standards in den Bereichen Energie und Gebäudetechnik für kantonale Liegenschaften, welche in deren Auftrag geplant und verwaltet werden. Die Richtlinie dient als Vorgabe für eine ökonomische, zukunftsgerichtete und effiziente Planung sowie Realisierung von Gebäudetechnik-Lösungen.

Das Dokument legt für alle Gebäudetechnikanlagen das generelle Energie-Messkonzept fest mit folgenden Zielen:

- Betriebsoptimierung und Erfolgskontrolle von Anlagen (Energiecontrolling)
- Energieeffizienz erkennen, umgesetzte Massnahmen plausibilisieren
- Fehlfunktion der Anlagen feststellen
- Überprüfung von Garantiewerten bei Abnahmen
- Einrichtung von Energieverbrauchsstatistiken
- Erstellung von transparenten Nebenkostenabrechnungen bei Vermietungen
- Ermittlung der Gebäudekennzahlen

Aufgrund der über die gesamte Lebensdauer anfallenden Kosten (Lebenszykluskosten) sind technische Einrichtungen nur dort einzusetzen, wo die gestellten Anforderungen nicht mit anderen, einfacheren Mitteln gelöst werden können. Diese können von organisatorischer oder baulicher Art sein.

1.2 Geltungsbereich

Beschrieben werden die Anforderungen an neu zu erstellende gebäudetechnische Anlagen im Rahmen von Neu- und Umbauprojekten. Bei Sanierungen und Anpassungen bestehender Anlagen ist auf die örtlichen Gegebenheiten Rücksicht zu nehmen. Es gilt der Grundsatz der Verhältnismässigkeit – begründete Abweichungen sind in Absprache möglich.

Die in diesem Dokument beschriebenen Vorgaben finden Anwendung bei Gebäuden des Verwaltungsvermögens, des Finanzvermögens sowie der Pensionskasse. Für Liegenschaften von Dritten (z.B. Universität Basel) gelten, falls vorhanden, deren eigene Vorgaben.

1.3 Grundlagen

Für Bauvorhaben des Kantons Basel-Stadt ist die **Empfehlung Gebäudetechnik der KBOB** (Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren) in vollem Umfang anzuwenden. Die vorliegende Richtlinie beschränkt sich auf Ergänzungen und Präzisierungen. Bei Widersprüchen gehen die Vorgaben des Kantons Basel-Stadt der KBOB Empfehlung vor.

Zum Zeitpunkt der Ausführung sind die aktuell gültigen Gesetze, Verordnungen, Normen und Richtlinien massgebend, welche als anerkannter Stand der Technik gelten. Grundsätzlich gelten die Schweizer Normen und Leitsätze. Wo solche fehlen, sind die international harmonisierten Normen anzuwenden. Es sind auch die aktuell gültigen Empfehlungen, Vorgaben und Merkblätter der Fachverbände (SIA, VKF, Electrosuisse, DIE PLANER - SWKI, Suissetec, SVGW, MeGA, IWB usw.) anzuwenden. Die aktuellen Richtlinien und Vorgaben Gebäudetechnik des Kantons Basel-Stadt sind jeweils auf der Homepage von Städtebau & Architektur – Hochbau (https://www.hochbau-gebuedemanagement.bs.ch/richtlinien_vorlagen.html) abrufbar.

Ebenfalls zu berücksichtigen sind die spezifischen Richtlinien und Dokumente der jeweiligen Nutzerdepartemente.

Städtebau & Architektur setzt voraus, dass beauftragte Firmen und Personen über die Fachkenntnisse und Erfahrungen zur Planung und Ausführung von Messkonzepten verfügen. Aus diesem Grund wird nicht auf jedes, in der Fachliteratur festgelegte Detail eingegangen. Eine ganzheitliche, vernetzte und nachhaltige Planungsleistung ist in den SIA-Grundleistungen enthalten und wird vorausgesetzt.

1.4 Verbindlichkeit

Die Vorgaben dieser Richtlinie sind verbindlich, sofern diese nicht im Widerspruch mit den aktuell gültigen Gesetzen und Normen sind. Jedes Projekt, sowie sämtliche Abweichungen zu dieser Richtlinie mit begründeten Ausnahmen, sind von der betroffenen Fachstelle Gebäudetechnik genehmigen zu lassen.

2 Projektdokumentation und Nachweise

Alle nachfolgenden Dokumente sind bei jedem Phasenabschluss von der Bauherrschaft bewilligen zu lassen und gelten dann als Grundlage für die nächste Planungsphase. **Zu Projektbeginn werden die benötigten und abzugebenden Unterlagen**, je nach Komplexität des Bauvorhabens, seitens Bauherrschaft **festgelegt**.

Projektphasen					Anforderungen	KBOB Dokumententyp
S	V	P	A	R	Legende: Vor S tudien, Vor p rojekt, Bau P rojekt, A usschreibung, R ealisierung (✓) Provisorisch / Entwurf ✓ Definitiv ✓ Kontrolle / anpassen	Legende:  Dokument  Kapitel in Dokument
					Ergänzungen S&A	
	(✓)	✓	✓	✓	Prinzipschema aller Medien	 B11308_Messkonzept
	(✓)	✓	✓	✓	Messstellenschema pro Medium	 B11308_Messkonzept
		(✓)	✓	✓	Zählerliste (Bericht aus Visio-Vorlage erstellt)	 B11308_Messkonzept
		(✓)	✓	✓	Topologie M-Bus	 B11308_Messkonzept
				✓	Inbetriebnahmeprotokolle der einzelnen Messungen	 O15004_Inbetriebnahmeprotokoll
				✓	Nachweis Plausibilisierung Messwerte	 B07005_Funktionsnachweis_Zertifikat

Tabelle 1: Dokumente Messkonzept

Das Prinzipschema, die Messstellenschemas und die Zählerliste sind in elektronischer Form zu erarbeiten.
 Für das Messkonzept stellt S&A dem Ersteller eine Visio-Vorlage (0_7850 Vorlage GT Messkonzept Visio inkl. Schablone) zur Verfügung.
 Diese kann auf der Homepage von Städtebau & Architektur – Hochbau (https://www.hochbau-gebaeudemanagement.bs.ch/richtlinien_vorlagen.html) bezogen werden.

3 Messstellen

In der Regel werden Haupt- bzw. Erzeugungsmessungen am Arealeintritt und Untermessungen innerhalb des Areals unterschieden.

Die lokalen Messeinrichtungen müssen für manuelle Ablesungen ohne Hilfsmittel (Werkzeug, Leiter, usw.) zugänglich sein. Die Zählernummern (Seriennummer) müssen lesbar sein. Wenn ein Leitsystem vorhanden ist, sind die Messungen aufzuschalten.

3.1 Werksmessung EVU beim Eintritt Areal oder Gebäude

Es müssen normalerweise keine zusätzlichen Messungen (Werks- / Privatmessung) eingebaut werden, da der Endenergiebezug über die festinstallierten Verrechnungsmesseinrichtungen der EVU erfasst wird.

Dies sind in erster Linie Elektrizität, Wasser, Fernwärme, Erdgas.

Einzig bei lagerbaren Energieträgern kann evtl. eine zusätzliche Messeinrichtung zwecks Lagerbewirtschaftung erforderlich sein (z.B. Heizöl und Holz).

3.2 Untermessung und Anlagen (Energieaufteilung innerhalb eines Gebäudes)

Untermessungen dienen in der Regel zur Verbrauchserfassung technischer Anlagen und Verbrauchergruppen.

Bei Gebäuden mit mehreren Mietern muss geprüft werden, ob eine direkte Abrechnung durch den Energieversorger möglich ist.

Messungen für die Nebenkostenabrechnung müssen frühzeitig berücksichtigt werden.

3.3 Verbraucher

Verbraucherermessung sind in erster Linie Elektrizität, Wasser, Fernwärme, Erdgas, Heizöl, Holz und Sonnenenergie.

3.4 Einbau der Messeinrichtungen

Gewerk	Messeinrichtungen				Einbau Messeinrichtung
	Messgrösse		Bemerkungen		
	Medium	Art	Einheit		
WÄRME					
Wärmeerzeugungsanlagen					
Heizzentralen	Elektro	Verbrauch	kWh	Nur bei Zentralen ab einer Wärmeleistung von > 50 kW	X
Fernwärme	Wärme	Verbrauch	kWh		X
Kesselanlagen					
Gaskessel ein- und mehrstufig	Gas	Verbrauch	m³	Nur nach Absprache	
	Zeit	Betrieb	h		X
	Anzahl	Startimpulse	1		X
Gaskessel stufenlos	Gas	Verbrauch	m³	Nur nach Absprache	
Holzkessel (Schnitzel/Pellets/Stückholz)	Wärme	Abgabe	kWh		X
	Zeit	Betrieb	h		X
	Anzahl	Startimpulse	1		X
Wärmepumpe / Heizen und Kühlen					
Wärmepumpen	Wasser	Verbrauch	m³	Grundwasser	X
	Anergie	Verbrauch	kWh		X
	Elektro	Verbrauch	kWh		X
	Wärme	Abgabe	kWh		X
	Kälte	Abgabe	kWh		X
	Zeit	Betrieb	h		X
	Anzahl	Startimpulse	1		X
Blockheizkraftwerk					
Wärmeerkraftkopplung Blockheizkraftwerke	Elektro	Abgabe	kWh		X
	Öl od. Gas	Verbrauch	l od. m³		X
	Wärme	Abgabe	kWh		X
	Zeit	Betrieb	h		X
	Anzahl	Startimpulse	1		X

Sonnenkollektoren					
					
Sonnenkollektoren	Wärme	Wärmeabgabe	kWh		X
Wärmeverbraucher					
Gebäude	Wärme	Verbrauch	kWh	Gebäudemessung	X
Lüfterhitzer	Wärme	Verbrauch	kWh	Nur nach Absprache	
Raumheizung/Brauchwarmwasser	Wärme	Verbrauch	kWh	Nur nach Absprache	
Dritte (Wohnungen, Läden, Restaurant, usw.)	Wärme	Verbrauch	kWh	Nur nach Absprache	
Wärmerückgewinnung					
WRG	Wärme	Ertrag	kWh	> 50 kW Anschlussleistung	X
LÜFTUNG					
Lüftung, Klima					
Lüftungs- und Klimazentralen	Elektro	Verbrauch	kWh	Luftaufbereitungsgeräte < 5'000 m³/h nach Absprache	X
KÄLTE					
Kälteerzeugung					
Fernkälte	Kälte	Verbrauch	kWh		X
Kältemaschinen	Elektro	Verbrauch	kWh		X
	Kälte	Abgabe	kWh		X
Rückkühlung	Elektro	Verbrauch	kWh	> 20 kW	X
	Wärme	Abgabe	kWh	> 50 kW Rückkühlleistung	X
Free-Cooling	Kälte	Abgabe	kWh	Nur nach Absprache	
Kälteverbraucher					
Gebäude	Kälte	Verbrauch	kWh	Gebäudemessung	X
Lüftung/Klima	Kälte	Verbrauch	kWh	Nur nach Absprache	
Dritte (Wohnungen, Läden, Restaurant, usw.)	Kälte	Verbrauch	kWh	Nur nach Absprache	
EDV (Server)	Kälte	Verbrauch	kWh	> 10 kW	X
SANITÄR					
Sanitärzentrale (Osmose, Druckerhöhung, usw.)	Elektro	Verbrauch	kWh	Nur nach Absprache	
Trinkwasserverbrauch					
Gebäude	Wasser	Verbrauch	m³	Gebäudemessung, nur nach Absprache	
Dritte (Wohnungen, Läden, Restaurant, usw.)	Wasser	Verbrauch	m³	Nur nach Absprache	
Brauchwassererzeugung					
Wassererwärmer mit Wärme					
					
Wassererwärmer mit Wärme	Wasser	Verbrauch	m³	Ab 1'000 Liter Inhalt	X
Wassererwärmer mit Wärme	Wärme	Verbrauch	kWh	Nur bei Installationen mit Zirkulation und ab Speicherinhalt > 2'000 Liter	X

Wassererwärmer mit Elektro					
Wassererwärmer (WP-Boiler)	Wasser	Verbrauch	m ³	Nur nach Absprache	
	Elektro	Verbrauch	kWh	Nur nach Absprache	
Brauchwarmwasserverbraucher					
Gebäude	Wasser	Verbrauch	m ³	Gebäudemessung	X
Dritte (Wohnungen, Läden, Restaurant, usw.)	Wasser	Verbrauch	m ³	Nur nach Absprache	
DRUCKLUFT					
Drucklufterzeugung					
Kompressor / Verdichter	Elektro	Verbrauch	kWh	> 50 kW Anschlussleistung	X
	Druckluft	Luftmenge	m ³	Nur nach Absprache	
Druckluftverbraucher					
Gebäude	Druckluft	Luftmenge	m ³	Gebäudemessung, nur nach Absprache	
Dritte (Wohnungen, Läden, Restaurant, usw.)	Druckluft	Luftmenge	m ³	Nur nach Absprache	
ELEKTRIZITÄT					
Elektrizitätserzeugung					
Netzersatzanlage					
Netzersatzanlage	Elektro	Abgabe/ Verbrauch	kWh	Zweiwegezähler	X
	Elektro	Verbrauch	kWh	Bereitschaftsheizung	X
	Zeit	Betrieb	h		X
	Anzahl	Startimpulse	1		X
Fotovoltaikanlage					
Fotovoltaikanlage	Elektro	Produzierte Wirkenergie	kWh	Zweirichtungszähler zur Messung von Bezug und Rückspeisung. Produktionszähler: Privatmesseinrichtung < 30 kWp und Werkzähler > 30 kWp	X
Elektrizitätsverbraucher					
Gebäude	Elektro	Verbrauch	kWh	Gebäudemessung, Allgemeinverbrauch	X
Dritte (Wohnungen, Läden, Restaurant, usw.)	Elektro	Verbrauch	kWh	Nur nach Absprache	
Elektro-Begleitheizung	Elektro	Verbrauch	kWh	Nur nach Absprache	
Beleuchtung	Elektro	Verbrauch	kWh	Nur nach Absprache	
Fahrtreppen	Elektro	Verbrauch	kWh	Nur nach Absprache	
Personen- und Warenlifte	Elektro	Verbrauch	kWh	Nur nach Absprache	
EDV (Server)	Elektro	Verbrauch	kWh	> 50 MWh/a	X
USV-Anlage	Elektro	Verbrauch	kWh	Nur nach Absprache	
Küchen mit gewerblicher Nutzung	Elektro	Verbrauch	kWh	> 50 MWh/a	X

Tabelle 3: Einbau der Messeinrichtungen

4 Zähler Spezifikationen

4.1 Werksmessungen EVU beim Eintritt Areal

Die Hauptmessungen/Werksmessungen am Arealenritt für Elektrizität, Fernwärme, Fernkälte, Wasser und Gas werden vom jeweiligen EVU vorgegeben.

4.2 Untermessungen innerhalb des Areals

Untermessungen dienen der Energieoptimierung eines Gebäudes, Verrechnung von Energien an Fremdmieten und / oder zur Berechnung der Gebäudekennzahlen.

Privatzähler werden grundsätzlich per M-Bus eingelesen und an das übergeordnete System übertragen. Bei der Verkabelung von M-Bus-Zählern ist mit Schlaufdosen zu arbeiten.

Der Einbau von Funkzählern (mit oder ohne Batterie) und / oder die mögliche Verbindung über ein LoRaWAN-Netzwerk muss mit S&A besprochen und durch S&A genehmigt werden.

Es sind nur Zähler mit **MID-Zertifizierung** zu verwenden.

4.2.1 Elektrozähler

Typ:	Direkt- oder Wandler-Anschluss 3 x 230/400V, 50 Hz
Messprinzip:	Wirk- und Blindenergie
Messunsicherheit:	Wirkenergie Klasse 1.0
Messgrößen:	Wirkenergie kWh (zwingend 15-Minuten-Werte) Wirkleistung kW Blindleistung kVar

4.2.2 Wärmehähler / Kältezähler

Typ:	Wärme-/Kältezähler mit Netzanschluss (ohne Batterien)
Messgenauigkeit:	± 2% für Verrechnungszähler mit Eichung ± 2% zum Prüfen von Garantiewerten ± 3% übrige Zähler
Messgrößen:	Wirkenergie kWh (zwingend 15-Minuten-Werte) Wirkleistung kW Durchfluss momentan m ³ /h

4.2.3 Wasserzähler

Typ:	Mechanisch, Ultraschall, magnetisch induktiv
Messgenauigkeit:	± 2 % vom Messwert im oberen Messbereich ± 5 % vom Messwert im unteren Messbereich
Messgrößen:	Durchfluss Summe in m ³ (Durchfluss momentan m ³ /h)

5 Energiecontrolling

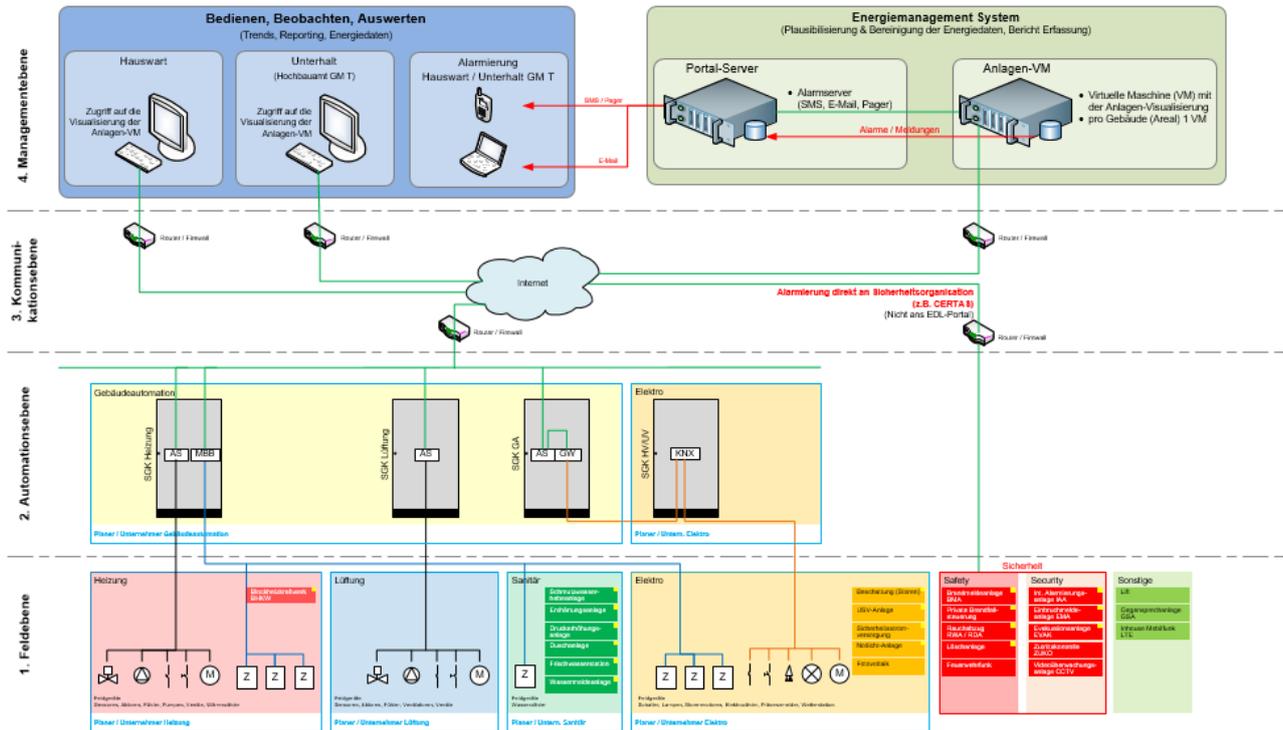


Abbildung 3: Energiecontrolling

5.1 Feldebene

Die Zähler verfügen in der Regel über eine M-Bus-Schnittstelle.

5.2 Automationssebene

Zähler werden immer über M-Bus erfasst. Mit einer sogenannten «M-Bus-Box» werden die Zähler an bis zu 3 Strängen angeschlossen. Die Komponenten der «M-Bus-Box» werden nach Möglichkeit in einem Schaltschrank integriert und nur in Ausnahmefällen als separate Box installiert. Nach einem Pegelwandler, der die M-Bus Signale auf eine serielle Schnittstelle (RS-232) überträgt, erfolgt mit einem Gateway die Wandlung von RS-232 auf Ethernet.

5.3 Kommunikationsebene

Die Zählerdaten werden mittels Ethernet an die virtuelle Maschine gesendet.

5.4 Managementebene

Alle Privatzähler werden nach Möglichkeit fernabgelesen und die Daten im Energiemanagementsystem (EnMs) erfasst. Für die Übertragung der Werkszählerdaten besteht eine elektronische Schnittstelle zwischen EVU und dem EnMs.

Die Datenerfassung der Zähler erfolgt mit folgenden Methoden:

- automatisch über das Netzwerk mit Messboxen (M-Bus-Box)
- automatisch über das Einlesen im Gebäudeautomationssystem
- automatisch mit E-Mail-Versand und eines CSV-Imports (Struktur ist bei Bedarf bei S&A erhältlich)
- manuelle Eingabe mittels Smartphone oder Tablet
- manuelle Eingabe direkt im EnMs

Die Daten werden plausibilisiert und ausgewertet. Erhebliche Verbrauchsabweichungen (über- oder untermässiger Verbrauch) werden den technischen Diensten mitgeteilt, damit die Funktionen / Einstellungen der Anlagen geprüft werden können. Wird ein zu hoher Verbrauch festgestellt, werden Energieeffizienzmassnahmen zur Verbrauchsreduktion durchgeführt.

6 Aufgaben / Verantwortlichkeiten

Projektphasen	Leistung	Fachplaner GA* / HLKKSE	Installateur	Bauherr
Vorprojekt	Prinzipschema und Messstellenschema erarbeiten	D		K / E
Bauprojekt	Prinzipschema und Messstellenschema bereinigen	D		K / E
Ausschreibung	Messgeräte ausschreiben	D		K / E
Realisierung	Messgerätefabrikat festlegen:	D	K	
Realisierung	- Dimensionierung	D	K	K
Realisierung	- Dokumentation der Messstellen	K	D	K
Realisierung	- Einbindung der Messstellen	K	D	K
Realisierung	Einbau der Geräte	K	D	K
Realisierung	Inbetriebnahme der Messeinrichtung: Prüfung, Plausibilisierung, Abnahme und Versand Dokumentation	K	D	K / E
Betrieb	Anlagedokumentation aktuell halten			D
Betrieb	Daten erfassen und auswerten	(M)		D
Betrieb	Jahresauswertung pro Gebäude	(M)		D
Betrieb	Jahresauswertung pro Areal	(M)		D
Betrieb	Wartung und Unterhalt der Messungen		(M)	D
Betrieb	Kontrolle und Instandhaltung			D
D = Durchführungsverantwortung, M = Mithilfe, E = Entscheid, K = Kontrolle				
* Ist im Rahmen des Projektes kein GA-Planer beauftragt, werden die Aufgaben vom Fachplaner HLKSE wahrgenommen.				

Tabelle 4: Aufgaben / Verantwortlichkeiten

7 Abkürzungsverzeichnis

AREAL	Fläche mit mehreren Gebäuden
AKS	Anlagenkennzeichnungssystem
CAFM	Computer Aided Facility Management
CSV	Comma-separated values (Textdatei)
EDL	Energiedienstleistung Portal
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EnMs	Energiemanagementsystem
EVU	Energieversorgungsunternehmen
GA	Gebäudeautomation
GT	Gebäudetechnik
HLKKSE	Heizung Lüftung Klima Kälte Sanitär Elektro
IWB	Industrielle Werke Basel
KBOB	Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren
KNX	Konnex-Bus (Standard für ein Bussystem innerhalb der Gebäudeautomation)
kVar	Kilovolt-Ampere reaktiv (Blindleistung)
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
kWp	Kilowattpeak (maximale Leistung von Fotovoltaikmodulen unter Standardbedingungen)
LoRaWAN	Long Range Wide Area Network
M-Bus	Meter-Bus, zweiadriger Bus, Bustopologie weitgehend frei
MeGA	Fachverband Gebäudeautomationsplaner
MWh	Megawattstunde
S&A	Städtebau & Architektur des Kantons Basel-Stadt
SGK	Schaltgerätekombination
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
SVGW	Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches
SWKI	Schweizerischer Verein von Gebäudetechnik-Ingenieuren
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
VKF	Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen
VM	Virtuelle Maschine

8 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beispiel Prinzipschema.....	6
Abbildung 2: Beispiel Messstellenschema.....	7
Abbildung 3: Energiecontrolling.....	13

9 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Dokumente Messkonzept	5
Tabelle 2: Shapedaten	7
Tabelle 3: Einbau der Messeinrichtungen	11
Tabelle 4: Aufgaben / Verantwortlichkeiten	14